

Sonderabdruck aus der

ZEITSCHRIFT

FÜR INDUKTIVE ABSTAMMUNGS- UND
VERERBUNGSLEHRE

1940 Bd. 79 Heft 1, 35—43

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

N. W. u. E. A. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY:

Populationsgenetische Versuche an *Drosophila*

II. Aktionsbereiche von *Drosophila funebris* und
Drosophila melanogaster

POPULATIONSGENETISCHE VERSUCHE AN *DROSOPHILA*

II. Aktionsbereiche von *Drosophila funebris* und *Drosophila melanogaster*

Von N. W. und E. A. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY

Mit 8 Textfiguren

(Eingegangen am 1. Juli 1940)

Unter den verschiedenen Formen der intraspezifischen Isolation spielt auch die territorial-geographische Isolation eine wesentliche Rolle. Im größeren geographischen Maßstabe ist die Bedeutung der territorialen Isolation genügend bekannt, und aus der Zoogeographie und Systematik kennen wir eine ganze Reihe verschiedener sehr demonstrativer Beispiele dieser Isolationsform und ihrer Wirkung. Von besonderer Bedeutung für Mikroevolutionsvorgänge, für das Schicksal der einzelnen Genotypen in freilebenden Populationen, und vor allem für die Konzentrationsschwankungen einzelner Allele und Chromosomenaberrationen, ist das Zerfallen der Artpopulation in kleinere, territorial isolierte Unterpopulationen. Es gibt sicherlich keine Arten, die vollkommen gleichmäßig über das Gelände verteilt sind; jede größere geographische Population stellt ein Mosaik aus territorial zerrissenen, an bestimmte Biotope gebundenen Unterpopulationen dar. In der ersten Arbeit dieser Serie (N. W. und E. A. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY 1940) wurde gezeigt, daß einige *Drosophila*-Arten in flächenmäßig ganz kleine territorial getrennte Populationen zerfallen. Die territoriale Zerrissenheit des Verbreitungsareals besagt aber an sich noch nichts über den wirklichen Grad der Isolation der einzelnen Populationen; dieser Grad hängt wesentlich davon ab, wie stark die Vermischung durch Kreuzverkehr, bedingt durch die Aktivität der Individuen der betreffenden Art, zwischen diesen Unterpopulationen ist. Es gibt Arten, bei denen die Brut jeder Generation auf sehr große Flächen sehr bald verstreut wird, trotzdem territorial recht weit voneinander getrennte Brutkolonien vorhanden sind; bei anderen Arten sind wiederum die Individuen jeder Generation recht ortskonservativ. Der Grad der eigentlichen Isolation der Unterpopulationen muß somit einerseits von dem Grad der territorialen Zerrissenheit des Areals und andererseits von der Bewegungsaktivität der Individuen einer Generation abhängen. Das Gebiet, das von den Individuen einer Generation besucht wird, kann als „Aktionsbereich“ bezeichnet werden. Es ist klar, daß für die Isolationsfrage vor allem der Brut-Aktionsbereich in Frage kommt; es gibt sicherlich eine ganze Reihe von Fällen, in denen eine Art einen viel größeren Besuchs- bzw. Ernährungs-Aktionsbereich als einen Brutaktionsbereich hat.

In erster Annäherung, vor allem bei Arten, bei denen aus ökologischen Gründen kein wesentlicher Unterschied der beiden Aktionsbereiche zu erwarten ist, genügt aber auch die Feststellung des allgemeinen maximalen Aktionsbereiches. Hier sollen einige Versuche zur Feststellung des Aktionsbereiches von *Drosophila funebris* und *Drosophila melanogaster* beschrieben werden.

Die Feststellung des Aktionsbereiches kann mit Hilfe der Markierung einer Anzahl von Individuen, die aus einer bestimmten umschriebenen Gegend stammen, oder an einem bestimmten Ort markiert freigelassen werden, erfolgen. Die klassische Form für derartige Versuche stellt die ursprünglich in der Ornithologie benutzte Beringungsmethode dar. Bei *Drosophila* kann man sich einer noch

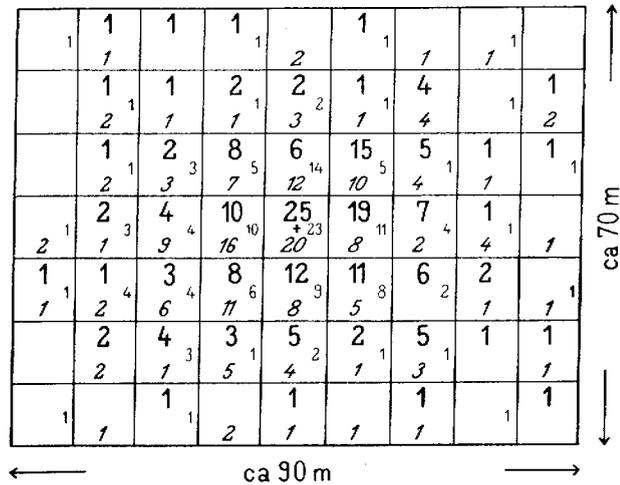


Fig. 1. Versuch zur Feststellung des „Aktionsbereiches“ von *Drosophila funebris* innerhalb einer isolierten Population in Buch am 25. V.—7. VI. 1930. An einem Müllhaufen inmitten eines Gartenbiotops wurden 1100 durch zwei nicht-gekoppelte Mutationen (*st* und *ri*) markierte *Drosophila funebris*-Fliegen ausgesetzt (das durch ein Kreuz bezeichnete Quadrat); in regelmäßigen Abständen (von ca. 10 m) aufgestellte Fangflaschen mit Futter wurden täglich zwei Wochen lang auf eingefangene Fliegen durchgesehen und protokolliert; die Fliegen wurden an den jeweiligen Fangstellen wieder freigelassen. Die fetten, oberen Ziffern in den Quadraten bezeichnen die Zahlen der markierten *Drosophila funebris*-Fliegen, die unteren, schrägen — die Zahlen normaler *Drosophila funebris*, und die kleineren, rechts stehenden — die Zahlen der *Drosophila melanogaster*-Fliegen, die in den betreffenden Fangflaschen während der ganzen Dauer des Versuches registriert wurden.

einfacheren Methode bedienen. Es können an bestimmten Stellen Individuen, die durch mutante Merkmale markiert sind, freigelassen werden, wonach mit Hilfe der in der ersten Arbeit dieser Serie (N. W. und E. A. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY 1940) beschriebenen „Netzquadratmethode“ Einfangeversuche über eine gewisse Zeitspanne um diese Stelle herum durchgeführt werden; so kann die Ausbreitung der markierten Individuen festgestellt werden. Mit dieser Methode wurden zwei Versuchsserien durchgeführt: eine an *Drosophila funebris*, und zwar

innerhalb einer eng umschriebenen kleinen isolierten Population, und eine andere an *Drosophila melanogaster* auf einem Geländestück eines Parkbiotops.

Auf Fig. 1 ist das Ergebnis des ersten Versuches an *Drosophila funebris* dargestellt. In der Mitte einer um einen Müllhaufen verbreiteten *Drosophila*-Population wurden 1100 *Drosophila funebris*-Fliegen ausgesetzt, die durch zwei nicht-gekoppelte rezessive Mutationen markiert waren; um diese Stelle herum wurden in regelmäßigen Abständen von etwa 10 m Fangflaschen mit Futter aufgestellt, die zwei Wochen lang täglich auf eingefangene Fliegen durchgesehen und protokolliert wurden; die gefangenen Fliegen wurden an den jeweiligen Fangstellen wieder freigelassen. Von den 1100 markierten Fliegen wurden 194 wiedergefangen, und das Vorkommen der markierten Fliegen erstreckte sich auf einen Teil der

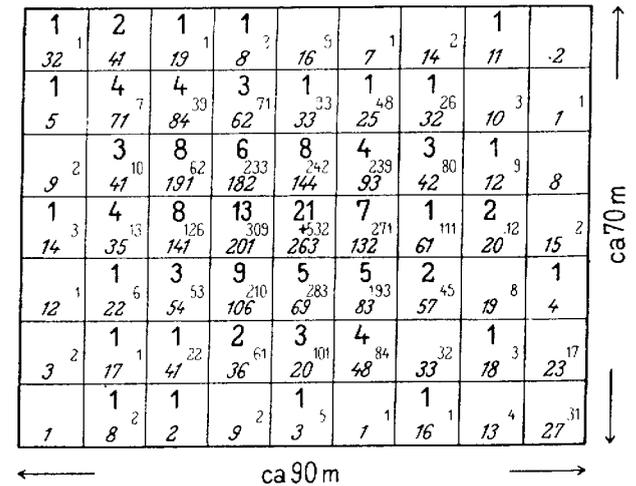


Fig. 2. Zweiter Versuch zur Feststellung des „Aktionsbereiches“ von *Drosophila funebris*, durchgeführt am 5. VIII.—19. VIII. 1930. Ort, Durchführungsart und Bezeichnungen wie auf Fig. 1; Zahl der markierten Fliegen — 1800.

auf Fig. 1 dargestellten Quadrate; der Aktionsbereich erwies sich als ungefähr 70 × 90 m groß. Auf Fig. 2 ist ein zweiter Versuch mit *Drosophila funebris* dargestellt; er wurde an der gleichen Stelle und in der gleichen Art durchgeführt, nur daß die Zahl der markierten freigelassenen Fliegen 1800 betrug. Ein dritter an derselben Stelle und in derselben Weise mit 1200 markierten Fliegen durchgeführter Versuch ist auf Fig. 3 dargestellt.

Alle drei Versuche, die innerhalb einer Saison durchgeführt wurden, ergaben ein sehr ähnliches Resultat; die Ausdehnung des jedesmal festgestellten Aktionsbereiches war ungefähr dieselbe; die Grenzen der in allen drei Versuchen festgestellten Aktionsbereiche sind auf Fig. 4 dargestellt und decken sich fast ganz genau.

Mit *Drosophila melanogaster* wurden ebenfalls drei Versuche innerhalb einer Saison durchgeführt. An einer bestimmten Stelle auf einem Gelände inner-

halb eines Parkbiotops wurden im ersten, auf Fig. 5 dargestellten Versuch 2000 durch die Mutation *white* markierte *Drosophila melanogaster*-Fliegen ausgesetzt; um diese Stelle herum wurden in regelmäßigen Abständen von 10 m Fangflaschen mit Futter aufgestellt, die während 8 Tagen täglich auf eingefangene Fliegen hin durchgesehen und protokolliert wurden; die eingefangenen Fliegen wurden an den

3	1	3	1	10	2	14	6	9	1	12	1	8	3	1	1
1	1	5	9	1	53	1	101	120	13	33	8	84	4	4	2
1	6	1	11	2	64	3	472	461	19	455	3	130	4	21	9
3	1	8	27	2	27	7	32	15	19	9	10	4	1	9	3
9	9	1	4	2	27	7	457	4921	31	9	4	1	19	3	2
1	7	1	16	3	88	8	418	483	11	5	4	4	1	2	2
2	12	8	23	2	23	1	26	14	3	3	3	12	17	1	2
6	3	1	11	2	66	1	71	141	15	3	3	7	5	5	12
2	2	1	4	1	3	7	1	11	9	1	1	3	5	1	17

ca 90m

ca 70m

Fig. 3. Dritter Versuch zur Feststellung des „Aktionsbereiches“ von *Drosophila funebris*, am 10. IX.—23. IX. 1930. Zahl der markierten Fliegen — 1200; alles übrige wie auf Fig. 1.

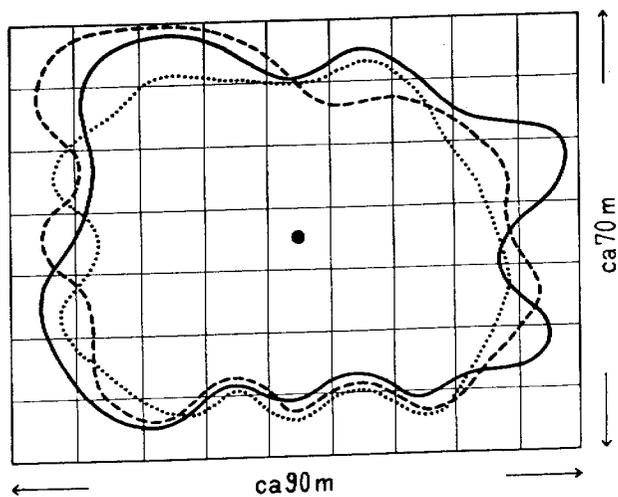


Fig. 4. Ausdehnung und Form der „Aktionsbereiche“ von *Drosophila funebris* aus den drei Versuchen der Figuren 1—3. — = erster Versuch; - - - = zweiter Versuch; ····· = dritter Versuch; ● = Stelle, an der die markierten Fliegen ausgesetzt wurden.

jeweiligen Fangstellen wieder freigelassen. In diesem Versuch wurden nur 34 markierte Fliegen wiedergefangen. Der Aktionsbereich der Fliegen war ganz klein und hat sich außerdem ganz nach einer Seite von der ursprünglichen Aussetzungsstelle verschoben; diese Verschiebung kann nicht auf Einfluß der Windrichtung zurückgeführt werden, da sie mit derselben nicht übereinstimmt. Auf Fig. 6 ist der zweite Versuch dargestellt, der an derselben Stelle und in gleicher Weise durchgeführt wurde, bei dem aber 1750 markierte Fliegen freigelassen wurden. Der Aktionsbereich war auch in diesem Versuch recht klein und in derselben Richtung, allerdings nicht so stark, verschoben. Auf Fig. 7 ist der

2	2			1	2	1													
				2	2	1													
				2	6	1	2	1											
				2	3	4	2	1											
				2	1	3	2	4	3	4	3	5	8	4					
				4	3	2	3	1	7	4	7	2	9	2	7	3	3	4	
				4	1	6	1												
				1	1	2	2	5	3	3	2	1	1	1	1	3			
				1	2	2	2	2	4	4	1	2	7	8	4	1			
				2	3	7	1	2	1	1	1	3	1	3	7				
				2	2	1	4	5	4	6	1	1	1	1	3				
				3	7			3		2	3	6	2	6					

ca 110 m

ca 110 m

Fig. 5. Versuch zur Feststellung des „Aktionsbereiches“ von *Drosophila melanogaster* auf einem Geländestück eines Parkbiotops in Buch am 23. VI.—30. VI. 1939. In der Mitte des Geländestückes (das durch ein Kreuz bezeichnete Quadrat) wurden 2000 durch die Mutation *white* markierte *Drosophila melanogaster*-Fliegen ausgesetzt; in regelmäßigen Abständen (von ca. 10 m) aufgestellte Fangflaschen mit Futter wurden täglich auf eingefangene Fliegen durchgesehen und protokolliert; die Fliegen wurden an den jeweiligen Fangstellen wieder freigelassen. Die fetten oberen Ziffern in den Quadraten bezeichnen die Zahlen der markierten *Dros. melanogaster*-Fliegen, die linken, schrägen — die Zahlen normaler *Dros. melanogaster*, und die kleineren, rechts unten stehenden — die Zahlen der Individuen anderer *Drosophila*-Arten (vorwiegend „*obscura*“), die in den betreffenden Fangflaschen während der ganzen Dauer des Versuches registriert wurden.

Zusammenfassung

Mit Hilfe der Netzquadratmethode, durch Wiedereinfangen von mit Mutationen markierten *Drosophila*-Fliegen, wurde die ungefähre Ausdehnung des Aktionsbereiches (der Fläche, über die sich die normale Bewegungsaktivität der Individuen einer Generation erstreckt) von *Drosophila funebris* (Fig. 4) und *Drosophila melanogaster* (Fig. 8) festgestellt.

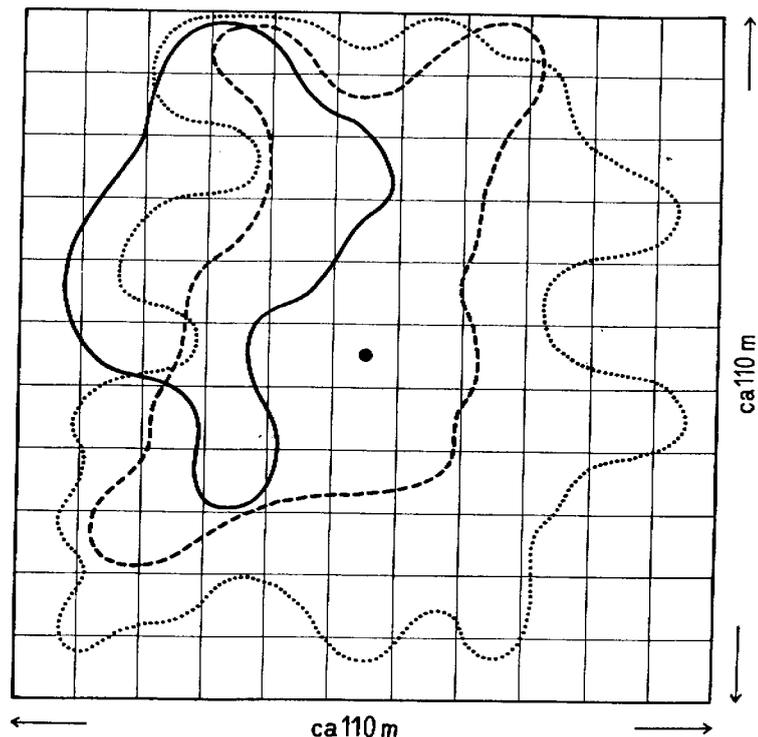


Fig. 8. Ausdehnung und Form der „Aktionsbereiche“ von *Drosophila melanogaster* aus den drei Versuchen der Figuren 5–7. — = erster Versuch; ---- = zweiter Versuch; = dritter Versuch; ● = Stelle an der die markierten Fliegen ausgesetzt wurden.

Literatur

- BZZATI-TRAVERSO, A., C. JUCCI, N. W. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, 1938. Genetica di popolazioni. Ric. Scient., ser. II, 9.
- DOBZHANSKY, TH., 1939. Die genetischen Grundlagen der Artbildung. Verl. Fischer, Jena.
- JOHNSON, B., 1927. Preliminary experimental studies on mice. Journ. Mammal., 8.
- JOHNSON, M., 1926. Activity and distribution of certain wild mice. Journ. Mammal., 7.
- KALABUCHOV, N., 1933. Die Beringung der Ziesel zur Untersuchung ihrer Lebensdauer. Učen. Zap. Mosk. Univers., Moskau.
- und V. RAJEVSKY, 1933. Untersuchung der Wanderungen der Ziesel mit Hilfe der Beringungsmethode. Trud. Zašč. Rasten.

- SCHÜTZ, E., 1930. Ergebnisse der Vogelberingung. Proc. 7. Intern. Ornithol. Congr. Amsterdam.
- und H. WEIGOLD, 1931. Atlas des Vogelzuges nach den Beringungsergebnissen bei den paläarktischen Vögeln. Verl. Friedländer, Berlin.
- TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, N. W., 1939. Sulla questione dell'isolamento territoriale entro popolazioni specifiche. Scientia Genetica, 1.
- , 1939. Genetik und Evolution. Z. f. Vererbbl., 76.
- , 1940. Mutations and geographical variation. The New Systematics, Oxford.
- und E. A., 1940. Populationsgenetische Versuche an *Drosophila*. I. Zeitliche und räumliche Verteilung der Individuen einiger *Drosophila*-Arten über das Gelände. Z. f. Vererbbsl., 79.
- ZVEREV, M. D., 1929. Biologie des evermannschen Ziesels. Izv. Sibirsk. Krajstazr.
- , 1929. Materialien zur Biologie des rotbackigen Ziesels. Izv. Sibirsk. Krajstazr.